

Edible flowers during the Lenten Season at the Tulancingo market, Hidalgo, Mexico

Francisco Basurto Peña*
Myrna Mendoza Cruz

Abstract

Edible flowers have long been integral to traditional diets in Indigenous and rural communities in Mexico. Growing interest in these foods reflects an increasing recognition of biocultural diversity as a crucial element of sustainable food systems. This study reports on an ethnobotanical survey of flowers consumed during the Lenten season in Tulancingo, Hidalgo, Mexico. Fieldwork was conducted at the weekly Tulancingo market during January to April of 2022 and 2023. Vernacular names, geographic origins, procurement methods, and culinary applications were documented through open-ended and semi-structured interviews. Voucher specimens were purchased for botanical identification, and production and collection sites were visited to confirm sources. Based on this approach, 17 species were recorded as being sold during Lent, originating from four geocultural regions of Hidalgo and Puebla interconnected through local–regional production and consumption networks. Their use reflects the persistence of regional knowledge systems centered on biocultural diversity. Although research on edible flowers has advanced, species inventories and assessments of nutritional and nutraceutical properties remain incomplete. Strengthening the role of biocultural diversity in local diets offers a promising pathway for enhancing food security and community well-being.

Keywords: Traditional foods, markets and *tianguis*, edible plants, seasonal foods, nutraceuticals, biocultural heritage.

Flores comestibles en temporada de cuaresma en el mercado de Tulancingo, Hidalgo, México

Resumen

Las flores comestibles están presentes en la dieta de muchas comunidades indígenas y rurales de México. Actualmente se manifiesta un creciente interés por este tipo de alimentos, reconociendo la importancia de la diversidad biocultural en los sistemas alimentarios. El objetivo del trabajo fue la exploración etnobotánica de las flores utilizadas como alimento durante la temporada de cuaresma en Tulancingo, Hidalgo, México. El trabajo se realizó en el mercado semanal de Tulancingo de enero a abril de 2022 y 2023. Utilizando entrevistas abiertas y semiestructuradas, se registró el nombre de las flores, su procedencia, formas de obtención y de preparación. Se compraron muestras de las especies para su determinación botánica y se acudió a las zonas de producción o recolecta. Se obtuvo información de 17 especies que son ofertadas en la época de cuaresma, mismas que provienen de cuatro regiones geo culturales de Hidalgo y Puebla, articuladas en procesos de producción y consumo. Su aprovechamiento refleja el conocimiento regional de la biodiversidad cultural. Aunque hay avances en su estudio, falta por conocer del inventario y aporte nutricional y nutraceutico de las flores comestibles. La diversidad biocultural tiene mucho que aportar al logro de la seguridad alimentaria y bienestar de la población.

Palabras clave: Alimentos tradicionales, mercados y *tianguis*, plantas comestibles, alimentos de temporada, nutraceuticos, patrimonio biocultural.

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Jardín Botánico, Circuito exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacán, C. P. 04510, Ciudad de México, México

*Corresponding author: abasurto@ib.unam.mx Tel: 5556228983, ORCID ID: 0000-0001-6020-0854

Introduction

Mexico, a recognized megadiverse country, harbors approximately 12 % of global biodiversity within only 1.4 % of the world's terrestrial surface (Llorente and Ocegueda 2008; SEMARNAT 2014). It exhibits a high degree of endemism, with at least 52 % of its plant species found nowhere else (Rzedowski 1991). The country is also one of the four to eight primary centers of agricultural origin (Harlan 1975; Vavilov 1992) and among the most culturally diverse nations, being the birthplace of one of the world's six original civilizations (León-Portilla 2006).

These conditions—biological megadiversity, cultural plurality, and a role as a center of domestication—have fostered an extensive biocultural heritage. With more than 23,000 plant species (Villaseñor 2016), Mexico possesses a vast corpus of traditional ecological knowledge regarding plant use and management. Approximately one quarter of these species are of direct use to humans, and over 2,000 have been recorded as edible (Mapes and Basurto 2016).

In floristic inventories, edible plants rank second only to medicinal species (Martínez et al. 1995; Arrazola et al. 2018; Martínez et al. 2021; Bravo et al. 2022; Montes et al. 2022; Sandoval et al. 2023). Wild, semi-cultivated, and incipiently domesticated species remain crucial dietary resources in rural communities (Vázquez 1987; Villaseñor 1988; Villa 1991; Bastida et al. 2024; Lozano et al. 2022; Mendoza and Barón 2022). Scholarly interest in these resources has grown in recent decades, reflecting a broader recognition of cultural biodiversity as a pillar of sustainable food systems (Argumedo et al. 2021; Montes et al. 2022). Studies have examined specific plant groups—such as *quelites* (*wild greens*) (Basurto et al. 1998; Molina 2000; Castro 2000; Basurto 2011; Balcázar et al. 2020; Manzanero et al. 2020; Pulido et al. 2024)—as well as the nutritional, nutraceutical, and bioactive potential of edible flowers, alongside their enduring cultural and culinary roles (Rop et al. 2012; Lara et al. 2013; Fernandes et al. 2017, 2018; Mulík and Ozuna 2020; Jadhav et al. 2023).

Although flowers from native species are generally considered non-conventional foods and are not dietary staples, they form part of Mexico's biocultural heritage and contribute to both local food systems and food security (CONABIO 2020). Despite

Introducción

México como país megadiverso resguardan en un territorio equivalente al 1.4 % de la superficie terrestre del planeta alrededor del 12 % de la biodiversidad mundial (Llorente & Ocegueda, 2008; SEMARNAT, 2014). Tiene además un elevado porcentaje de endemismos, que en el caso de las plantas alcanza al menos el 52 % de las especies (Rzedowski, 1991). México es también uno de los cuatro u ocho centros de origen de la agricultura (Harlan, 1975; Vavilov, 1992). Considerado uno de los países con mayor diversidad cultural, es cuna de una de las seis civilizaciones originarias del mundo (León-Portilla, 2006).

Estas condiciones de país megadiverso, multicultural y centro de origen de la agricultura resultan en un extenso patrimonio biocultural, que con un inventario de más de 23 000 especies de plantas (Villaseñor, 2016) conforma un rico acervo de conocimientos de uso y manejo de las plantas. Hasta un cuarto de estas especies son útiles para las sociedades humanas que se han desarrollado en el país, y de estas, más de 2 000 especies tiene registro como plantas comestibles (Mapes & Basurto, 2016).

En los inventarios sobre flora útil, a las especies comestibles les corresponde un segundo lugar después del uso medicinal (Martínez et al., 1995; Arrazola et al., 2018; Martínez et al., 2021; Bravo et al., 2022; Montes et al., 2022; Sandoval et al., 2023). Las plantas comestibles silvestres, semicultivadas o de cultivo incipiente son un recurso muy importante en la dieta de la población en comunidades rurales (Vázquez, 1987; Villaseñor, 1988; Villa, 1991; Bastida et al., 2024; Lozano et al., 2022; Mendoza & Barón, 2022). En los últimos años ha tomado importancia el estudio de este tipo de recursos reconociendo el papel de esta biodiversidad cultural en la provisión de alimentos para la humanidad (Argumedo et al., 2021; Montes et al., 2022), y se ha puesto énfasis en estudios de caso sobre grupos de plantas como los *quelites* (Basurto et al., 1998; Molina, 2000; Castro, 2000; Basurto, 2011; Balcázar et al., 2020; Manzanero et al., 2020; Pulido et al., 2024), así como sobre el potencial alimentario, nutracéutico y de compuestos bioactivos de las flores, además de su ancestral importancia cultural y gastronómica (Rop et al., 2012; Lara et al., 2013; Fernandes et al., 2017; Fernandes et al., 2018; Mulík & Ozuna, 2020; Jadhav et al., 2023).

their importance in dietary studies, knowledge of their nutritional, gastronomic, cultural, and economic significance remains limited (Good and Corona 2011). Current inventories are incomplete, and little is known about their seasonal availability, preparation methods, management practices, or nutraceutical potential (Sotelo et al. 2007; Morales et al. 2015; Figueredo et al. 2022).

Dietary patterns in rural communities are closely tied to the seasonal availability of local plant, animal, and fungal resources, as well as to religious and social festivities (Nunes 2007; CONABIO 2020). Within the Catholic calendar—imposed during the colonial period—Lent has played a significant role in shaping dietary customs (Placencia 2023). While fasting is no longer obligatory, it remains customary to abstain from red meat, favoring plant-based foods such as *quelites*, roots, seeds, fruits, and flowers (Araujo 2025; Hernández 2025).

In preparation for Holy Week and throughout Lent, markets and *tianguis* (traditional open-air markets) serve as primary spaces for obtaining these foods. Markets provide critical information on the use, management, provenance, seasonality, and commercialization of plant and animal products (Hernández X. et al. 1983; Martínez et al. 2006). The weekly *tianguis* in Tulancingo, Hidalgo—where the present study was conducted—brings together foragers, producers, and intermediaries offering edible flowers from multiple regions of Hidalgo and Puebla. Held every Thursday in the streets surrounding the municipal market in downtown Tulancingo (Jaimes 2023), it remains a focal point for the exchange of biological resources and associated knowledge.

Markets are spaces of exchange where ecological, cultural, botanical, and, to some extent, socioeconomic factors intersect (Hernández X. et al., 1983). They play a crucial role in the economic and social life of communities and are privileged settings for gathering ethnobotanical information (Martínez et al., 2006).

The Tulancingo *tianguis* has pre-Columbian origins, documented as one of the most important trade centers in the Central Highlands during the Late Postclassic period, as evidenced by the archaeological site of Huapalcalco (Gaxiola 2009). During the Toltec era, it was among the principal periodic

Las flores comestibles de especies nativas, si bien pueden considerarse como alimentos no convencionales no constituyen un alimento básico, igualmente son parte del acervo biocultural y contribuyen al sistema alimentario mexicano, lo mismo que a la seguridad alimentaria (CONABIO, 2020), sin embargo, a pesar de su relevancia al abordar estudios sobre la comida y alimentación, aspectos de la importancia nutricional, bromatológica, gastronómica, cultural o económica (Good & Corona, 2011) de este tipo de alimentos no son del todo conocidos. Aunque hay avances, su inventario es aun incompleto, como lo es también el conocimiento de la temporada en que son utilizadas, de las formas de preparación, de cómo son manejadas, de su importancia y valores nutricionales y de su potencial nutraceutico. (Sotelo et al., 2007; Morales et al., 2015; Figueredo et al., 2022).

La alimentación y la dieta de las poblaciones rurales están relacionadas principalmente con el acceso a los recursos vegetales, animales y fúngicos de su entorno natural, así como con acontecimientos relacionados al calendario y celebraciones de tipo religioso y social (Nunes, 2007; CONABIO, 2020). Dentro del sistema de prácticas y creencias de tipo religioso en México, se encuentra la Cuaresma como parte de la práctica de la religión católica impuesta luego de la invasión española. (Placencia, 2023). Si bien en la actualidad no es obligatorio el ayuno para la feligresía católica, la tradición y costumbre para esta época del año es evitar consumir carnes rojas y se da preferencia al consumo de alimentos de origen vegetal como quelites, raíces, semillas, frutos y flores (Araujo, 2025; Hernández, 2025).

Para el abasto en los días de vigilia previos a la Semana Santa y durante está, la población acude a los mercados y tianguis para abastecerse de estos productos. Los mercados representan una fuente muy importante de información acerca del uso, manejo, procedencia, estacionalidad y comercialización de productos tanto de origen animal como vegetal (Hernández X. et al., 1983; Martínez et al., 2006). En el mercado semanal o tianguis de la ciudad de Tulancingo, en el Estado de Hidalgo, México, sitio donde se realizó este trabajo, se concentran recolectores, productores e intermediarios que comercializan gran variedad de productos vegetales, entre los cuales se encuentran flores comestibles provenientes de diversas zonas de los estados de Hidalgo y Puebla. Este mercado se ins-

markets in central Mexico, held every 20 days and attracting merchants from multiple provinces (Gaxiola 2009).

Tulancingo was also a key node along trade routes linking the Gulf Coast with the Central Highlands during the Epiclassic period, connecting independently developed regions with El Tajín as a major hub (Gaxiola 2009). The pre-Hispanic route from Mexico City to Tuxpan passed through the Tulancingo Valley, Huauchinango, and near El Tajín, linking Tulancingo with Pánuco. Additional routes converged here from Metztitlán and Huayacocotla to the north and from Tlaxcala and Puebla to the south. Obsidian was among the principal goods traded (Gaxiola 2009). The city thus served as a major center for the exchange and distribution of goods between the Valley of Mexico, the Sierra Norte of Puebla, and the Huasteca region, including coastal areas such as Pánuco and Tampico (Navarrete 2022).

By the late 18th century, Tulancingo remained a significant commercial hub, with influence extending to mining centers such as Pachuca and Real del Monte (Navarrete 2022). Indigenous traders played a central role, supplying as many as 72 different products to the market, with seeds and vegetables among the most prominent (Navarrete 2022).

Today, the Tulancingo *tianguis* continues to serve as a regional distribution center for food products, linking diverse ecological and cultural zones and facilitating the exchange of knowledge on edible plants and their uses—an important factor in maintaining food security.

The consumption of flowers as food in Mexico is documented since at least the 16th century (Sahagún 1979). More than 160 species are now recognized as edible, with the families Asparagaceae, Leguminosae, and Cactaceae exhibiting the highest diversity (Basurto 1997).

Nevertheless, studies on the proximate composition and bioactive compounds of edible flowers in Mexico remain limited, focusing primarily on a small number of genera, including *Agave*, *Erythrina*, *Mariosousa*, *Cucurbita*, *Yucca*, *Chamaedorea*, *Acanthocereus*, *Quararibea*, and *Myrtillocactus* (Ávila et al. 1993; Bourges et al. 1996; Hersch et al. 1999; Sotelo et al. 2007; Centurión et al. 2009; Morales et al. 2015).

tala los jueves de cada semana, en calles aledañas al Mercado Municipal, en la zona centro de Tulancingo (Jaimes, 2023).

Los mercados son lugares de intercambio en donde ocurren fenómenos resultantes del medio ecológico, de la cultura, de las características de las plantas silvestres, semidomesticadas o domesticadas, y en forma parcial, del medio socioeconómico (Hernández X. et al., 1983). Son sitios de gran importancia en la vida económica y social de las comunidades, además de lugares privilegiados para la obtención de información etnobotánica (Martínez et al., 2006).

El tianguis o plaza de Tulancingo tiene antecedentes precolombinos como uno de los centros de intercambio más importantes del Altiplano central durante el postclásico tardío tal como se muestra en la arqueología de Huapalcalco (Gaxiola, 2009). El tianguis de Tulancingo era uno de los cinco o seis mercados periódicos más importantes de la época tolteca en el centro de México. Se celebraba cada 20 días y a él acudían mercaderes de distintas provincias (Gaxiola, 2009).

Asimismo, Tulancingo se encuentra en las rutas de intercambio comercial establecidas entre la Costa del Golfo de México y el Altiplano durante el epiclásico, articulando varias zonas con desarrollos independientes, con el Tajín como centro rector (Gaxiola, 2009). De las rutas comerciales precolombinas, la de México a Tuxpan pasa por el Valle de Tulancingo, por Huauchinango y cerca del Tajín, relacionando a Tulancingo con Pánuco. Otras rutas prehispánicas convergían también en Tulancingo: la de Metztitlán y la de Huayacocotla hacia el norte y más al sur se conectaba con una red que llegaba a Tlaxcala y Puebla y por las que circulaba como una de las principales mercancías la obsidiana (Gaxiola, 2009). Tulancingo tuvo un papel muy importante como centro de intercambio y distribución de mercancías entre el Valle de México, la Sierra Norte de Puebla y la Huasteca, incluyendo la zona costera de Pánuco y Tampico (Navarrete, 2022).

Para fines del siglo XVIII Tulancingo seguía siendo un centro de intercambio comercial relevante, que incluía en su zona de influencia los reales de minas de Pachuca y Real del Monte (Navarrete, 2022). La población indígena tenía un papel importante en

Globally, edible flowers are increasingly valued as sources of bioactive compounds, nutraceuticals, and essential minerals. Documented compounds include flavonoids, phenolic acids, and anthocyanins, which exhibit antioxidant, anti-inflammatory, hypoglycemic, anticancer, cardioprotective, and hepatoprotective activities (Lara et al. 2013; Guiné et al. 2020; Janarny et al. 2021; Dos Santos and Novaes 2021; Pires et al. 2021; Panyayong and Srikaeo 2022; Jiménez et al. 2023; Pensamiento et al. 2023; Ribeiro and Vidal 2023; Marcos et al. 2024).

In the Tulancingo *tianguis*, edible flowers consumed during Lent are culturally preferred foods that reinforce local identity while contributing to food security (Cruz and Pérez 2017). However, most collectors and vendors are over 40–45 years old, and younger generations are minimally involved in their harvesting or sale. This generational gap poses a threat to the transmission of knowledge and the preservation of associated biocultural diversity across the interconnected geocultural regions of Hidalgo and Puebla. Modernization and changing dietary patterns also contribute to the substitution and potential abandonment of these traditional foods (Montes et al. 2022).

The present study documents the edible flowers sold during Lent at the *tianguis* in Tulancingo, Hidalgo, Mexico, detailing their origin, procurement and management practices, and culinary uses.

Methodology

Study Area

Tulancingo is one of 84 municipalities in the state of Hidalgo, located in the eastern portion of the state between 20°03'–20°13' N and 98°14'–98°31' W (Figure 1), at elevations ranging from 2,100 to 2,300 m a.s.l. The municipality lies within the physiographic province of the Trans-Mexican Volcanic Belt and the Pánuco River Hydrological Region, in the Moctezuma River Basin (Sánchez and Bravo 2017).

The Tulancingo *tianguis* has historically drawn products from a wide area encompassing the Barranca de Metztitlán, the Tulancingo Valley, and the Sierra de Tenango (Otomí–Tepehua Region) in Hidalgo, as well as from the Sierra Norte of Puebla (Báez 2012). In the Bar-

este comercio, llevando al mercado hasta 72 productos distintos, con semillas y vegetales como uno de los rubros más importantes (Navarrete, 2022).

Este papel del tianguis de Tulancingo como centro de distribución de alimentos desde y hacia distintas regiones ambientales y culturales se mantiene en la actualidad, permitiendo la difusión y dispersión de conocimientos sobre plantas comestibles y sus formas de uso, lo cual se considera condición favorable para el logro o mantenimiento de factores clave para el bienestar de la población como es la seguridad alimentaria.

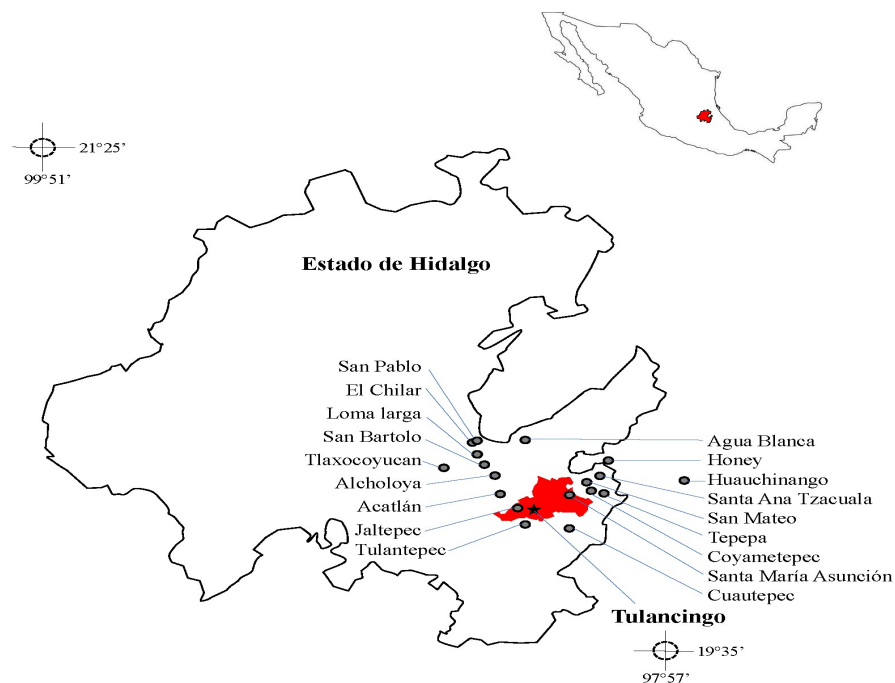
Aunque el uso de flores como alimento ha sido un tanto soslayado, para México se tiene registro escrito de su consumo desde el siglo XVI (Sahagún, 1979) y en la actualidad más de 160 especies de flores son usadas como alimento. Las familias con mayor número de especies con flores comestibles en México son Asparagaceae, Leguminosae y Cactaceae (Basurto, 1997).

Para México, a pesar del elevado número de especies con flores comestibles, la información sobre la química proximal y de compuestos bioactivos se reduce a pocas especies de los géneros *Agave*, *Erythrina*, *Mariosousa*, *Cucurbita*, *Yucca*, *Chamaedorea*, *Acanthocereus*, *Quararibea* y *Myrtilocactus* (Avila et al., 1993; Bourges et al., 1996; Hersch et al., 1999; Sotelo et al., 2007; Centurión et al., 2009; Morales et al., 2015).

El potencial de las flores como alimento con compuestos bioactivos, como nutraceuticos o como fuente de minerales y otros nutrimentos en la actualidad es de interés mundial. Entre los compuestos que han sido reportados se encuentran flavonoides, ácidos fenólicos y antocianinas, que tienen efectos como antioxidantes, antiinflamatorios, hipoglucemiantes, anticáncer, cardioprotectores y hepatoprotectores (Lara et al., 2013; Guiné et al., 2020; Janarny et al., 2021; Dos Santos & Novaes, 2021; Pires et al., 2021; Panyayong & Srikaeo, 2022; Jiménez et al., 2023; Pensamiento et al., 2023; Ribeiro & Vidal, 2023; Marcos et al., 2024).

Las flores utilizadas como alimento de cuaresma en la zona de influencia del tianguis de Tulancingo pueden ser vistas como alimentos culturalmente preferidos y como tales conforman parte de la identidad de una región o población, además de contribuir a la seguridad alimentaria de la misma (Cruz & Pérez, 2017). Sin embargo, los y las recolectoras y vende-

Figure 1. Location of the study area.
Figura 1. Localización de la zona de estudio.



Source: Prepared by the authors based on GPS data (Garmin eTrex10) and Google Earth imagery.

Fuente: Elaboración propia, con datos geográficos obtenidos con geoposicionador (Garmin eTrex10) y Google Earth

ranca de Metztitlán (1,500–2,000 m a.s.l.), the climate is temperate semi-arid (BS_{kw}) with a mean annual temperature (MAT) of 11–15 °C and mean annual precipitation (MAP) of 500–600 mm. Vegetation is dominated by xerophytic scrub and tropical dry forest. Along the canyon floor, increased water availability from the river supports protected agriculture (greenhouses).

The Tulancingo Valley (2,000–2,200 m a.s.l., occasionally up to 2,400 m) has a semi-arid temperate (BS_{kw}) to sub-humid temperate ($Cb[w_o]$) climate, with a MAT of 14–15 °C and MAP of 500–600 mm (García 2004). Native vegetation includes xerophytic scrub and, at higher elevations, coniferous and oak (*Quercus*) forests.

In the Sierra de Tenango and the northern Sierra of Puebla, the climate is humid temperate ($C[fm]$), with a MAT of 16–17 °C and MAP of 1,500–2,500 mm. Vegetation consists primarily of oak–conifer forests and cloud forest (Rzedowski 1978; García 2004; INEGI 2010; Sánchez and Bravo 2017).

doras de estas flores son gente de edad mayor a 40–45 años y pocos jóvenes están presentes en la obtención y comercialización de estas especies, con lo que hay riesgo de que los conocimientos involucrados en el aprovechamiento de estos recursos se vayan perdiendo por falta de relevo generacional y con ello se pierdan estos aspectos de la biodiversidad cultural que involucra varias regiones geo culturales de los estados de Hidalgo y Puebla. Los cambios inherentes a la modernidad también promueven cambios en diversos aspectos de las sociedades, entre estos, los hábitos alimentarios, con la sustitución y la consecuente caída en desuso de este tipo de alimentos (Montes et al., 2022).

En tal sentido, el propósito de este trabajo es dar a conocer las flores comestibles comercializadas en la época de cuaresma en la plaza o tianguis de la ciudad de Tulancingo, Hidalgo, México y la información relacionada con su procedencia, formas de obtención o manejo y preparación.

Populations in these regions self-identify as Nahuatl, Otomí (Ñuhu), or Tepehua. While Spanish predominates in Tulancingo, these Indigenous languages remain in local use.

Data Collection

Fieldwork was conducted in the city of Tulancingo on *tianguis* (market) days during January to April of 2022 and 2023.

A qualitative ethnographic approach was applied, using open-ended and semi-structured interviews with vendors and buyers to document vernacular names, geographic origins, modes of acquisition, and culinary preparation methods of edible flowers. Specimens of each recorded species were purchased to determine market prices and for botanical identification. Identification was carried out using taxonomic keys and by comparison with specimens in the National Herbarium of Mexico (MEXU).

Data collection and interactions with participants adhered to the ethical guidelines of the Latin American Society of Ethnobiology (Cano et al. 2016).

With prior informed consent from selected vendors, visits were made to sites of flower origin to collect voucher specimens and record habitat and morphological characteristics. Botanical nomenclature and species distributions follow the Plants of the World Online database (POWO 2025).

A total of eight visits were made to the Tulancingo *tianguis* and to collection or production sites, including San Bartolo del Llano, "La Barranca," San Pablo, El Chilar, and Loma Larga. During each market visit, 12–20 edible flower vendors were interviewed, resulting in 124 vendor interviews. An additional 20 interviews were conducted with buyers, providing further details on culinary preparation and consumption. Species frequency was calculated as the proportion of market visits in which a species was recorded relative to the total number of visits.

Data were organized into tables and analyzed using descriptive statistics.

Results

Most vendors of edible flowers interviewed at the Tulancingo *tianguis* were women, occasionally accompanied by a man; stalls operated exclusively by men

Metodología

Zona de estudio

Tulancingo es uno de los 84 municipios que conforman el estado de Hidalgo, se ubica hacia el oriente, entre las coordenadas 20° 03' – 20° 13' latitud norte y 98° 14' – 98° 31' longitud oeste (Figura 1), con un gradiente altitudinal entre los 2100 y 2300 msnm. Forma parte de la provincia fisiográfica de la Faja Volcánica Transmexicana y de la Región hidrológica del Río Pánuco, en la Cuenca del Río Moctezuma (Sánchez & Bravo, 2017).

La región de influencia del *tianguis* de Tulancingo comprende al presente y desde épocas precolombinas sitios de las regiones de la Barranca de Metztitlán, del Valle de Tulancingo, de la Sierra de Tenango o Región Otomí-Tepehua, todas ellas en el estado de Hidalgo, y de la Sierra Norte del estado de Puebla (Báez, 2012). En la Barranca de Metztitlán, la altitud varía entre los 1500 y 2000 msnm, el clima es semiárido templado BS₁kw, con TMA de 11 a 15 °C y PMA de 500 a 600 mm. La vegetación corresponde a matorral xerófilo y bosque tropical caducifolio. En el fondo de la barranca hay mayor disponibilidad de agua por el río que corre ahí y actualmente se desarrolla agricultura protegida (invernaderos).

En el Valle de Tulancingo la altitud es de 2000 a 2200 (2400) m, los climas son semiáridos templados BS₁kw y templados subhúmedos Cb(w_o), con TMA entre 14 y 15 °C y PMA de 500 a 600 mm (García, 2004). La vegetación es matorral xerófilo y de bosque de coníferas y *Quercus* en las partes más altas.

En las sierras de Tenango y Norte de Puebla el clima es templado húmedo C(fm), con TMA de 16 a 17 °C, PMA de 1500 a 2500 mm y la vegetación es de bosque de coníferas *Quercus* y bosque mesófilo (Rzedowski, 1978; García, 2004; INEGI, 2010; Sánchez & Bravo, 2017).

La población que se encuentra en estas regiones tiene filiación nahua, otomí o ñuhu y tepehua, idiomas que aún se hablan en la región, pero en Tulancingo predomina el español.

Registro de información

Para el registro de información sobre flores comestibles se hicieron visitas a la Ciudad de Tulancingo los días de plaza o de *tianguis*, durante los meses de enero a abril de 2022 y 2023.

accounted for only 16–20 % of cases. All of the interviewed buyers were women.

Vendors offering edible flowers have been participating in the *tianguis* since the 1990s and now occupy established stalls. They are primarily agricultural producers who supplement their income by selling both cultivated and foraged products, with edible flowers forming part of a diverse portfolio marketed throughout the year. Depending on the season, their offerings include *quintoniles* (*Amaranthus* spp.), other *quelites* such as *Chenopodium* spp. or *Malva parviflora* L., avocado (*Persea americana* Mill.), mulberry (*Morus celtidifolia* Kunth), tender prickly pear pads (*Opuntia* sp.), prickly pear and xoconostle fruits (*Opuntia* spp.), cilantro (*Coriandrum sativum* L.), pápalo *quelite* (*Porophyllum ruderale* [Jacq.] Cass.), ornamental cuttings (*Pelargonium hybridum* [L.] L'Her., *Epiphyllum* sp.), squash (*Cucurbita* spp.), pecans (*Carya illinoensis* [Wangenh.] K. Koch), common beans (*Phaseolus vulgaris* L.), and ocote pine splits (*Pinus* sp.), among others. Three of the interviewees were generalist vendors: they sold a wider variety of agricultural products, occupied reserved stalls in the *tianguis*, and obtained edible flowers wholesale by purchasing entire harvests or collected quantities from local or regional producers and foragers, which they then resold at retail.

During Lent, a total of 17 edible flower species were recorded at the Tulancingo *tianguis*, representing nine botanical families and 12 genera (Table 1). The family Asparagaceae was the most diverse, with six species, followed by Cactaceae, Cucurbitaceae, and Leguminosae, each represented by two species. The remaining families were represented by a single species each. Nationally, Asparagaceae, Cactaceae, and Leguminosae rank among the families with the greatest diversity of edible flowers (Basurto, 1997).

Species with a frequency of 1.0—recorded in every market visit—included agave flowering stalks (*Agave* spp.), squash blossoms, flowers of *Euphorbia radians*, and flowers of Mexican coral tree. Species with intermediate frequencies (0.5–0.9) were huauzontle edible inflorescences, sotol inflorescence, yuca flowers, flowers of garambullo cactus, and flowers of Texas madrone. Lower frequencies (< 0.5) were recorded for aloe flowering stalks, flower buds of prickly pear cactus, and flowers of West Indian coral tree.

El registro de la información se hizo con un enfoque etnográfico cualitativo empleando entrevistas abiertas y semiestructuradas con comerciantes y compradores. Durante estas entrevistas se preguntó acerca del nombre de las flores, de donde se traían, como se obtenían y cuáles eran las formas de preparación para comerlas. Se hizo también compra de las especies encontradas en cada visita a fin de conocer su costo y tener material para hacer la determinación botánica, la cual se hizo con el uso de claves taxonómicas y cotejo con ejemplares del acervo del Herbario Nacional (MEXU).

En el acercamiento con los entrevistados y en el registro de la información se tomaron en cuenta los lineamientos del código de ética de la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (Cano et al., 2016).

Con el consentimiento previo y en acuerdo con varios de los comerciantes, también se visitaron sitios de procedencia de las flores para realizar la colecta botánica y tomar notas de las características de la planta y su hábitat. Los nombres botánicos y la distribución de las especies se presentan de acuerdo con la información de The Plants of the World on line.

Se realizaron ocho visitas a la plaza de Tulancingo y a algunas de las zonas de procedencia de las flores comestibles como San Bartolo del Llano, 'La Barranca', San Pablo, El Chilar, Loma Larga. En cada visita se entrevistó a las y los comerciantes de flores comestibles que se encontraron en el mercado, entre 12 y 20 cada vez, sumando en total 124 entrevistas. También se entrevistaron 20 compradoras de flores, quienes enriquecieron la información acerca de las formas de preparación de las flores para el consumo. A partir de la presencia de las flores se calculó su frecuencia como el cociente del número de visitas al mercado en que se encontraron entre el total de visitas.

Los datos se organizaron en cuadros y se analizaron con estadística descriptiva.

Resultados

Las personas entrevistadas que venden las flores comestibles son en su mayoría mujeres, que en ocasiones están acompañadas de un varón; los puestos atendidos solo por hombres representan entre el 16 al 20 %. Las personas compradoras entrevistadas fueron todas mujeres.

Las personas que venden las flores comestibles acuden al *tianguis* desde los años 90's del siglo pasado

Table 1. Edible flower species sold at the Tulancingo *tianguis* during Lent.
Cuadro 1. Flores comestibles en el tianguis de Tulancingo durante la Cuaresma.

Family / Species / Familia / Especie	Common Name / Nombre común	Biological Status / Estatus biológico
Amaranthaceae		
<i>Chenopodium berlandieri</i> Moq.	huauzontle (edible inflorescences) / huauzontle	cultivated / cultivado
Asparagaceae		
<i>Dasylirion acrotrichum</i> (Schiede) Zucc.	sotol inflorescence / manita de sotol	wild / silvestre
<i>Agave americana</i> L.	agave flowering stalks / golumbos	cultivated / cultivado
<i>Agave lechuguilla</i> Torr.	lechuguilla agave flowering stalks / golumbos de lechuguilla / golumbos de maguey	wild / silvestre
<i>Agave mapisaga</i> Trel.	maguey agave flowering stalks / golumbos de maguey manso	cultivated / cultivado
<i>Agave salmiana</i> Otto ex Salm-Dyck	flowering stalks of manso maguey agave flowering stalks of green maguey / golumbos de maguey verde	cultivated wild
<i>Yucca filifera</i> Chabaud	yucca flowers (Spanish dagger flowers) / flor de palma	cultivated wild / cultivado silvestre
Asphodelaceae		
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	aloe flowering stalks / golumbos de sábila	cultivated / cultivado
Bromeliaceae		
<i>Hechtia podantha</i> Mez	wild hechtia inflorescence / manita bronca	wild / silvestre
Cactaceae		
<i>Myrtillocactus geometrizans</i> (Mart. Ex Pfeiff.) Console	flowers of garambullo cactus / flor de garambullo	wild cultivated / silvestre cultivado
<i>Opuntia streptacantha</i> Lem.	flower buds of prickly pear cactus / tunitas	wild cultivated / silvestre cultivado
Cucurbitaceae		
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	squash blossom / flor de calabaza	cultivated / cultivado
<i>Cucurbita pepo</i> L.	squash blossom / flor de calabaza	cultivated / cultivado
Euphorbiaceae		
<i>Euphorbia radians</i> Benth.	flowers of <i>Euphorbia radians</i> / cuaresma	wild / silvestre
Ericaceae		
<i>Arbutus xalapensis</i> Kunth	flowers of Texas madrone / flor de madroño	wild / silvestre
Leguminosae		
<i>Erythrina americana</i> Mill.	flowers of Mexican coral tree / equimite, gásparo	cultivated / cultivado
<i>E. caribaea</i> Krukoff & Barneby	flowers of West Indian coral tree / gásparo	cultivated / cultivado

Source: Authors' field data.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo.

Wild hechtia inflorescence was observed only once.

Five species occurred exclusively in the wild, eight were exclusively cultivated, and four appeared in both wild and cultivated forms (Table 1). These plants are obtained from habitats ranging from xerophytic scrub and tropical deciduous forest to coniferous, oak, and cloud forests, as well as from home gardens, agricultural plots, and fallow fields. The majority originate from the semi-arid Barranca de Metztitlán (e.g., sotol inflorescence, agave flowering stalks, aloe flowering stalks, yucca flowers, wild hechtia inflorescence, flowers of garambullo cactus, flower buds of prickly pear cactus, squash blossoms, flowers of *Euphorbia radians*, flowers of Mexican coral tree). Flowers of Texas madrone are collected in the Tulancingo Valley and in the Tenango and northern Puebla sierras. Flowers of Mexican coral tree and flowers of West Indian coral tree are sourced from the Sierra de Tenango, Sierra Norte de Puebla, and the lower canyon zones, where they also grow in home gardens and living fences. Huauzontle edible inflorescences are cultivated in the Tulancingo Valley and surrounding agricultural areas.

Preparation Methods

Harvesting and cleaning practices, as well as the developmental stage at which flowers or inflorescences are consumed, vary by species. In the case of huauzontle, the tender inflorescences are harvested whole, and the smaller branches—preferred for consumption—are separated, boiled, and then shaped into patties filled with cheese, coated in egg batter, and fried. They may also be consumed in their simplest form, boiled.

Sotol inflorescences are collected as whole inflorescences; floral clusters are separated from the peduncle, preferably at the bud stage. They are boiled and then sautéed with egg.

Flowering stalks of agave, maguey agave, and manso maguey (*Agave americana*, *A. mapisaga*, and *A. salmiana*) are harvested either by cutting the entire stalk (quiote) or by removing the floral clusters (“manitas”). Harvested at the bud stage, the ovary, stigma, and stamens—which can impart bitterness—are removed prior to cooking. They may be boiled and later sautéed with egg, or sliced raw and fried.

y tienen ya un lugar reservado en el mismo. Son productores agrícolas que tienen como actividad económica complementaria la venta de productos agrícolas, cultivados o de recolecta, en el tianguis, siendo las flores comestibles uno más de los productos que ofertan a lo largo del año. Dependiendo de la temporada, venden quintoniles *Amaranthus* spp. y otros quelites como *Chenopodium* spp. o *Malva parviflora* L., aguacate *Persea americana* Mill., moras *Morus celtidifolia* Kunth, nopalitos *Opuntia* sp., tunas y xoconostles *Opuntia* spp., cilantro *Coriandrum sativum* L., pápalo quelite *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass., esquejes de plantas ornamentales (*Pelargonium hybridum* (L.) L’Her., *Epiphyllum* sp.), calabacitas *Cucurbita* spp., nueces *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch, frijoles *Phaseolus vulgaris* L., rajas de ocote *Pinus* sp., etc. Tres de las personas vendedoras entrevistadas son comerciantes más generalistas, es decir venden una mayor variedad de productos agrícolas, tienen ya un lugar reservado en el tianguis y reciben ‘entregas’, es decir compran al mayoreo la producción o recolecta total (en este caso flores comestibles) de las personas que los producen o recolectan local o regionalmente para ellos revender al menudeo.

En la plaza o tianguis de Tulancingo durante la cuaresma se registró la presencia de 17 especies de flores comestibles pertenecientes a nueve familias y 12 géneros. Asparagaceae es la familia con más especies, seis en total, seguida por Cactaceae, Cucurbitaceae y Leguminosae con dos especies cada una. El resto de las familias está representada por solo una especie. (Cuadro 1). Asparagaceae, Cactaceae y Leguminosae son las tres familias con mayor número de especies a nivel nacional (Basurto, 1997).

Las especies que se encontraron en el tianguis en todas las visitas (frecuencia =1.0) fueron los golumbos de *Agave* spp, flor de calabaza, flor de cuaresma, y flor de equimite o colorín. Con frecuencia entre 0.5 y 0.9 se encontró huauzontle, manita de sotol, flor de palma, flor de garambullo y flor de madroño. Los golumbos de sábila, tunitas y gásparo se registraron con frecuencia menor a 0.5. La manita bronca se registró una sola vez.

Cinco especies son silvestres y ocho son cultivadas, además cuatro especies tienen formas cultivadas y silvestres (Cuadro 1). Estas especies se cultivan o se recolectan en regiones con vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas,

For lechuguilla agave flowering stalks, only tender inflorescences and buds without ovaries are collected. After boiling, they are rinsed two or three times in clean water to eliminate bitterness, then sautéed with egg.

Spanish dagger flowers are harvested as whole inflorescences, from which buds and flowers are separated. Only the tepals are used, with reproductive structures removed. They are boiled and generally sautéed with egg. Aloe flowering stalks are consumed at the bud stage; they are separated from the inflorescence, boiled, and then cooked with egg.

Flowering stalks of manso maguey are harvested and prepared in the same manner as sotol inflorescences.

Flowers of garambullo cactus are picked individually at anthesis, eaten whole, and sautéed with egg. They are also commonly used as filling for quesadillas or empanadas.

Flower buds of prickly pear cactus are harvested at the bud stage, preferably downwind to avoid contact with spines or glochids. They are brushed to remove spines, then peeled to eliminate them completely, boiled, and eaten plain or in salads—similar to tender *Opuntia* cladodes—or added to beans while cooking.

Only staminate squash blossoms are used, typically in empanadas or quesadillas, although in the Tulancingo market very small squash fruits retaining their flowers are also sold. For flowers of *Euphorbia radians*, both the flowers (cyathia) and bracts are consumed. They are gathered from fallow fields and grasslands by cutting the tops of small plants, boiled, and sautéed with egg.

For flowers of Texas madrone, whole inflorescences are collected and individual flowers separated for use either at bud stage or anthesis. They are boiled in a small amount of water, then sautéed with egg or used as filling for empanadas.

For flowers of Mexican coral tree and flowers of West Indian coral tree, entire inflorescences are harvested and both buds and flowers are used. After boiling, they are sautéed with egg to make fritters, which are typically served in tomato broth, sauce, or *mole*.

bosque de encinos y bosque mesófilo, así como en huertos y en terrenos de cultivo en uso o en barbecho. La mayoría de las especies provienen de las zonas semiáridas de la Barranca de Metztitlán (manitas de sotol, golumbos de maguey, golumbos de sábila, flor de palma, manita bronca, flor de garambullo, tunitas, flor de calabaza, cuaresma, equimite), la flor de madroño se recolecta en la zona del Valle de Tulancingo y en las Sierras de Tenango y Norte de Puebla. La flor de equimite y de gásparo son de la Sierra de Tenango y de la Sierra Norte de Puebla, pero también de la parte baja de las barrancas donde crece en huertos y en cercas vivas. El huauzontle es cultivado.

Formas de preparación

La cosecha o recolecta y la limpieza de las flores o inflorescencias para su preparación, así como el estado de desarrollo en que se utilizan es diferente para las distintas especies. Del huauzontle se utilizan las inflorescencias completas, tiernas; se separan las ramas más pequeñas que son las que se utilizan, se cuecen en agua y luego se forman tortitas que se rellenan con queso y se capean con huevo para freírse; también pueden comerse solamente hervidas.

Las manitas de sotol se recolectan como inflorescencias completas de las cuales se separan los fascículos florales del pedúnculo, se aprovechan principalmente en etapa de botón. Se preparan cocidos y luego guisados con huevo.

Los golumbos de maguey *Agave americana*, *A. mapisaga* y *A. salmiana*, se recolectan cortando todo el escape o quiote, o bien solo se cortan las 'manitas' en que se agrupan las flores. Se consumen en etapa de botón y antes de consumirla se elimina el ovario con el estigma y los estambres que pueden dar sabor amargo. Se pueden cocer en agua y luego guisarse con huevo, también se cortan en crudo en rodajas para luego freírse.

Para los golumbos de lechuguilla se recolecta la inflorescencia tierna y de esta se separan solo los botones, sin ovario, se cuecen en agua y luego se lavan en agua limpia dos o tres veces para eliminar el sabor amargo, se guisan con huevo.

La flor de palma se recolecta como inflorescencia completa de la cual se separan los botones y las flo-

Origins of the Edible-Flower Vendors

Vendors of edible flowers come from 18 communities located in the municipalities of Agua Blanca, Acatlán, Acaxochitlán, Cuauteppec, Huasca de Ocampo, Tulancingo, and Santiago Tulantepec in the state of Hidalgo, as well as Honey and Huauchinango in the state of Puebla (Table 2). Most of these vendors both harvest the flowers themselves and sell them directly at retail. Others—producers or collectors—engage in wholesale transactions, supplying their harvests to intermediary vendors who operate permanent stalls at the *tianguis* and resell the flowers to consumers.

Flowers are sold in standardized “measures,” using oval sardine tins (~466 cm³). The price per measure ranges from MX\$10 to MX\$25 (approximately US\$0.50–1.25), depending on the species and their seasonal availability. In general, flowers of West Indian coral tree, flowers of Mexican coral tree, and agave flowering stalks are the least expensive, while flowers of *Euphorbia radians*, flowers of Texas madrone, flowers of garambullo cactus, and sotol inflorescences command the highest prices.

res. De estas últimas se utilizan solo los tépalos eliminando las estructuras reproductivas. Se cuecen en agua y generalmente se comen guisadas con huevo. Los golumbos de sábila se comen en estadio de botón, se separan de la inflorescencia y se cuecen en agua para luego guisarse con huevo.

La manita bronca se recolecta y prepara igual que las manitas de sotol.

Las flores de garambullo se recolectan una por una, se comen en antesis, completas y guisadas con huevo; también se acostumbra a consumirlas como relleno de quesadillas o empanadas.

Las tunitas se cortan en etapa de botón, se recomienda hacerlo a favor del viento para evitar que las espinas o aguates (gloquidios) caigan en los ojos. Después se ‘escobetea’ (se barren con una escobeta) para limpiarlas de espinas y aguates, luego de lo cual se ‘pelan’ para eliminarlas totalmente. Ya peladas se cuecen en agua y se pueden comer solas o preparadas como ensalada, igual que los nopalitos (cladodios tiernos de *Opuntia* spp.); también pueden agregarse a los frijoles cuando estos se están cociendo.

Table 2. Communities of origin of edible-flower vendors at the Tulancingo *tianguis*.

Cuadro 2. Comunidades de procedencia de los vendedores de flores comestibles en el tianguis de Tulancingo.

Community / Comunidades	Municipality / Municipio	State / Estado	Region
Agua Blanca	Agua Blanca	Hidalgo	Sierra Tenango
Alcholoya	Acatlán	Hidalgo	Barranca Metztlán
El Chilar	Acatlán	Hidalgo	Barranca Metztlán
Loma Larga	Acatlán	Hidalgo	Barranca Metztlán
Los Berros	Acatlán	Hidalgo	Barranca Metztlán
San Bartolo del Llano	Acatlán	Hidalgo	Barranca Metztlán
San Bartolo Barranca	Acatlán	Hidalgo	Barranca Metztlán
San Pablo	Acatlán	Hidalgo	Barranca Metztlán
Coyametepec	Acaxochitlán	Hidalgo	Sierra Tenango
Los Reyes	Acaxochitlán	Hidalgo	Sierra Tenango
San Mateo	Acaxochitlán	Hidalgo	Sierra Tenango
Santa Ana Tzacuala	Acaxochitlán	Hidalgo	Sierra Tenango
Tepepa	Acaxochitlán	Hidalgo	Sierra Tenango
Cuauteppec	Cuauteppec	Hidalgo	Valle Tulancingo
Tlaxocoyucan	Huasca	Hidalgo	Barranca Metztlán
Jaltepec	Tulancingo	Hidalgo	Valle Tulancingo
Santa María Asunción	Tulancingo	Hidalgo	Valle Tulancingo
Santiago Tulantepec	Tulantepec	Hidalgo	Valle Tulancingo
Honey	Honey	Puebla	Sierra Norte de Puebla
Huauchinango	Huauchinango	Puebla	Sierra Norte de Puebla

Source: Authors’ field data.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo

Discussion

The edible flower species sold at the Tulancingo market during the Lenten season originate from three geocultural regions in the state of Hidalgo—Barranca de Metztitlán–Sierra Baja, the Tulancingo Valley, and the Tenango Highlands—and one in the state of Puebla, the Sierra Norte. These areas encompass diverse climates and vegetation types, and this environmental heterogeneity is reflected in the relatively high number of species available at the market, representing approximately 10 % of all edible flower species documented nationwide (Basurto, 1997; Mapes & Basurto, 2016).

The diets of rural populations in the region incorporate a broad range of plant species, some known only locally. As in other parts of Mexico, knowledge about the use of these resources has been transmitted across generations. However, modernization is driving cultural change, including shifts in dietary patterns, which may lead to the decline or loss of certain traditional foods (Montes et al., 2022).

Several of the species found at the Tulancingo market—such as squash blossoms, huauzontles (edible inflorescences), yucca flowers (Spanish dagger flowers), flowers of Mexican coral tree, aloe flowering stalks, and agave flowering stalks—are widely reported as food in other regions of Mexico (Mapes & Basurto, 2016). In contrast, species such as *Euphorbia radians*, *Dasyllirion acrotichum*, *Agave lechuguilla*, *Arbutus xalapensis*, and *Opuntia streptacantha* are rarely documented for edible use (Figueredo et al., 2022), and no published studies have addressed their nutritional composition.

All reported flowers are consumed cooked, in some cases rinsed with clean water after cooking. To reduce bitterness, they may be harvested before anthesis, certain floral parts may be removed, or they may be washed after cooking. Common preparation methods include boiling or frying, often with eggs. Inflorescences and flowers are frequently made into patties eaten plain or in sauces prepared with chili (*Capsicum annuum* L.), husk tomato (*Physalis philadelphica* Lam.), or tomato (*Solanum lycopersicum* L.). They are also used as fillings for empanadas or quesadillas. These culinary practices embody a rich body of ancestral knowledge on the preparation and consumption of edible flowers.

De las flores de calabaza se utilizan solo las flores estaminadas que se preparan en empanadas o quesadillas, aunque en la plaza de Tulancingo también se encuentran a la venta frutos de calabaza o calabacitas muy pequeños que aún conservan la flor. De la flor de cuaresma se comen tanto las flores (ciato) como las brácteas, se recolectan en terrenos de cultivo en barbecho y en llanos con gramíneas, se corta la parte superior de las pequeñas plantas. Se preparan cocidas en agua y guisadas con huevo.

Para obtener la flor de madroño se recolectan las inflorescencias completas para luego separar las flores una por una. Se usan en botón y en anthesis, se cuecen en poca agua y se guisan con huevo o se utilizan para relleno de empanadas.

Del equimite y gásparo se cosechan las inflorescencias completas para luego separar las flores y los botones pues ambos se comen. Se cuecen en agua para luego guisarlas con huevo formando tortitas, que se sirven con caldillo de jitomate, en salsa o en mole.

Lugares de procedencia de los comerciantes de flores comestibles

Las y los vendedores de flores comestibles proceden de 18 comunidades pertenecientes a los municipios de Agua Blanca, Acatlán, Acaxochitlán, Cuautepéc, Huasca de Ocampo, Tulancingo y Santiago Tulantepec en Hidalgo, y de Honey y Huauchinango de Puebla (Cuadro 2). La mayoría de las y los comerciantes de flores comestibles las recolectan y las venden al menudeo. Algunos otros productores o recolectores tienen ‘entregas’, es decir, venden sus productos al mayoreo, a comerciantes intermediarios que tienen puestos en el tianguis, quienes revenden la mercancía al detalle.

La venta de las flores es por ‘medida’, para lo cual se usan latas ovaladas en que se envasan sardinas, con un volumen aproximado de 466 cm³. Cada ‘medida’ tiene un costo de \$10.00, \$15.00, \$20.00 y hasta \$25.00 (US \$ 0.50, 0.75, 1.00, 1.25) dependiendo de la especie y de su disponibilidad. En general el gásparo, equimite y los golumbos son los más baratos, mientras que las flores de cuaresma, madroño, garambullo y manitas de sotol son las más caras.

Discusión

Las especies con flores comestibles encontradas en el tianguis de Tulancingo en la temporada de Cuaresma

The inventory of edible flowers in Tulancingo closely parallels that reported for the markets of Pachuca, Hidalgo (Figueredo et al., 2022), both in terms of number and species composition, as well as in the use of the traditional sales unit known as the “measure.” This similarity is unsurprising given the geographic proximity and the long-standing supply and exchange relationships between Tulancingo and Pachuca (Gaxiola, 2009; Navarrete, 2022).

Although flower consumption in Mexico has been documented since the 16th century, the contemporary Lenten tradition incorporates cultural elements foreign to Indigenous peoples, specifically Catholicism introduced during the colonial period. Some ingredients now associated with these dishes—such as chicken eggs, cheese, lard, and vegetable oils—reflect this syncretism. Nevertheless, current florivory in the region also draws on extensive traditional ecological knowledge, including the natural history of the species, optimal harvest periods, collection techniques, pre-cooking treatments, and a diversity of cooking methods. These practices often integrate native crops such as maize, chili, husk tomato, and tomato.

Determining the chemical properties and nutritional profiles of these flowers is essential to promoting their consumption and to assessing both their nutraceutical potential and the presence of possible antinutritional compounds (Sotelo et al., 2007).

From a broader perspective, edible flowers—along with other plant-based resources such as *quelites* (wild greens), roots, tubers, fruits, and wild or semi-domesticated seeds—supplement the staple diet year-round. They enhance dietary diversity by contributing distinctive aromas, flavors, and textures, while also improving nutritional balance.

The supply zones for the Tulancingo market remain traceable today and, as historical records indicate, were already established in pre-Hispanic times (Navarrete, 2022). This continuity underscores the market’s enduring role as a distribution hub and highlights merchant routes that, while now facilitated by modern transportation, are deeply rooted in historical trade networks.

Certain species—such as flowers of *Euphorbia radians*, flowers of garambullo cactus, flowers of Mexican coral tree, and flowers of Texas madrone—are

proviene de tres regiones geo culturales de Hidalgo (Barranca de Metztitlán-Sierra Baja, Valle de Tulancingo y Sierra de Tenango) y una del estado de Puebla (Sierra Norte) que presentan distintos climas y tipos de vegetación. Esta diversidad de hábitats se refleja en el número de especies ofertadas en el mercado, que es relativamente alto puesto que corresponde al 10 % de las especies reconocidas para todo el país (Basurto, 1997; Mapes & Basurto, 2016).

La dieta de las poblaciones rurales incluye un amplio espectro de especies vegetales, algunas de las cuales son conocidas solo localmente. Como en otras regiones del país, el conocimiento sobre el aprovechamiento de estos recursos se ha transmitido de generación en generación, pero en la actualidad la modernización induce cambios en diversos aspectos en las sociedades, entre ellos, cambios en los hábitos alimentarios que pueden conducir a la pérdida del uso de diversos alimentos (Montes et al., 2022).

Varias de las especies de flores comestibles encontradas en el mercado de Tulancingo, como flor de calabaza, huauzontles, flor de palma, flor de equimite, flor de sábila y flores de agave, tienen un gran número de reportes de consumo en otras partes de México (Mapes & Basurto, 2016) pero especies como *Euphorbia radians*, *Dasyllirion acrotichum*, *Agave lechuguilla*, *Arbutus xalapensis* y *Opuntia streptacantha* tienen escasos reportes acerca de su uso comestible (Figueredo et al., 2022) y no hay reportes acerca de su contenido nutricional.

Las flores de todas las especies reportadas se comen cocidas y en algunos casos se lavan con agua limpia luego de cocerse. Para evitar sabores amargos, las especies de flores pueden usarse tiernas (antes de la antesis), eliminar partes de estas o lavarlas luego de la cocción. La cocción puede ser en agua o en aceite y comúnmente se preparan con huevo. Con las inflorescencias y flores se preparan principalmente ‘tortitas’ las cuales se comen solas o en salsas de chile *Capsicum annuum* L. y tomate *Physalis philadelphica* Lam. o jitomate *Solanum lycopersicum* L. También se usan como relleno de empanadas o quesadillas. Todo esto refleja el ancestral conocimiento que se tiene en la región para el aprovechamiento de estas flores como alimento.

El inventario de flores comestibles reportado en Tulancingo es similar al reportado para mercados

available only during Lent, when they are both consumed and sold. Others remain accessible for longer periods through specific management practices; for example, agave flowering stalks, yucca flowers (Spanish dagger flowers), flowers of Mexican coral tree, aloe flowering stalks, squash blossoms, and huauzontle edible inflorescences are cultivated or semi-cultivated, extending their seasonal availability. The high demand for edible flowers during Lent is due in part to their lower cost compared with foods such as fish or seafood, but also to enduring culinary traditions that likely predate Catholic influence. This demand reflects both cultural persistence and the resilience of biocultural diversity—the dynamic interplay between biodiversity and cultural heritage that sustains the region's food systems. As in many other parts of the world, these long-standing food provisioning practices have adapted over time to changing socioeconomic and cultural conditions (Argumedo et al., 2021; Bastida et al., 2024; Montes et al., 2022).

Conclusions

In the region influenced by the Tulancingo market, the consumption of flowers during the Lenten season is a well-established tradition. In general, the use of flowers as food is limited to specific times of the year, reflecting the natural seasonality of the resource.

The number of species recorded at the Tulancingo market during the early months of the year is notably high, accounting for approximately 10 % of the edible flower species documented nationwide. This finding underscores the importance of local markets as spaces where biocultural heritage is both preserved and expressed.

Much remains to be studied regarding the diversity of edible flowers in Mexico, particularly their nutritional composition, given that the national inventory already includes more than 160 species.

This knowledge, rooted in ancient traditions, has been preserved and adapted to diverse sociocultural contexts, resulting in a syncretism of ingredients and culinary techniques.

Such knowledge and practices hold significant social, cultural, economic, and symbolic value, and should be preserved and disseminated (Montes et

de Pachuca, Hidalgo (Figueredo et al., 2022), tanto en número como en especies, incluso en la forma de venta al público por 'medida', lo cual no es de extrañar dada la cercanía y las relaciones históricas de abasto e intercambio entre Tulancingo y Pachuca (Gaxiola, 2009; Navarrete, 2022).

Si bien el consumo de flores tiene registro escrito en México desde el siglo XVI, el consumo actual de flores en temporada de cuaresma es reflejo de aspectos culturales ajenos a los grupos humanos originarios de América e impuestos por los invasores españoles, en este caso la religión. También hay sincretismo en algunos de los ingredientes usados en la actualidad como es el caso de los huevos de gallina, del queso y de manteca de cerdo o aceites comestibles. Pero esta florifagia refleja también un profundo conocimiento acerca, no solo del consumo de las flores, sino de la historia natural de las especies, de las épocas de obtención, de las formas de cosecha o de recolecta, de la preparación antes de cocinarlas y de las propias formas de cocción, sea solas, en diversos guisos o en empanadas y en asociación con plantas nativas como el maíz, chile, tomate y jitomate.

Es conveniente conocer las propiedades químicas y aporte nutricional de estos productos para promover su consumo, así como evaluar su potencial nutraceutico y también sus características anti nutricionales (Sotelo et al., 2007).

Desde otra perspectiva, las flores comestibles, junto con otros recursos vegetales alimentarios, como quelites, raíces y tubérculos, frutas o semillas silvestres o en procesos de cultivo incipiente, complementan la dieta básica a lo largo del año, dando a la misma variedad en olores, sabores, texturas y complementando los aportes nutricionales para satisfacer los requerimientos humanos.

En el caso del tianguis de Tulancingo es posible reconocer las zonas de abasto actuales, y que ya lo eran desde tiempos prehispánicos (Navarrete, 2022). Esto es indicativo de la importancia de esta plaza como centro de abasto y distribución, al mismo tiempo que permite entender y reconocer las rutas de desplazamiento de los comerciantes, que en la actualidad se ven favorecidas por las vías de comunicación y de transporte motorizado pero que son de raigambre histórica.

al., 2022; Bastida et al., 2024). Ensuring their continuity is key to safeguarding both current and potential culinary uses of flowers within Mexican cuisine, which has been recognized since 2010 as Intangible Cultural Heritage of Humanity. More importantly, Mexican cuisine represents a millennia-old heritage (Good & Corona, 2011), one that has demonstrated remarkable resilience and is closely tied to ancestral processes of plant selection, management, and agroecosystem stewardship. These traditions can—and should—be leveraged to advance social well-being by strengthening food security, nutrition, and sustainability in the face of global environmental change (Argumedo et al., 2021), while also acknowledging their integral contribution to the food system.

Acknowledgments

We are deeply grateful to the vendors of the Tulancingo market for generously sharing their knowledge, and to the staff of the Botanical Garden at the Institute of Biology, National Autonomous University of Mexico, for their valuable support and assistance. We also thank the anonymous reviewers for their insightful comments, which significantly contributed to strengthening the manuscript.

End of English version

References / Referencias

- Araujo, ME. (2025). Por qué no se debe comer carne durante los viernes de cuaresma. <https://www.infobae.com/mexico/2025/03/07/por-que-no-se-debe-comer-carne-durante-los-viernes-de-cuaresma/> [Consultado junio 2025]
- Argumedo, A., Song, Y., Khoury, C., Hunter, D., Dempewolf, H., Guarino, L., & de Haan, S. (2021). Biocultural Diversity for Food System Transformation under Global Environmental Change. *Front. Sustain. Food Syst.* 5:685299. doi: 10.3389/fsufs.2021.685299.
- Arrazola, A., Hernández, E., & Rodríguez, G. (2018). Conocimiento tradicional de plantas silvestres en una comunidad de los Valles Centrales de Oaxaca. *Revista Mexicana de Agroecosistemas* 5(1): 55-78.
- Avila, U. M., Suárez, M. L., Osorio, R. M., & Velasco, G. (1993). Análisis proximal de algunos constituyentes de la dieta complemen-

Especies como la cuaresma, flor de garambullo, equimite y flor de madroño solo se encuentran disponibles durante la época de cuaresma, temporada en que son utilizadas y comercializadas. En cuanto a otras especies su aprovechamiento se amplía durante más meses del año, esta accesibilidad del recurso se debe a las distintas formas de manejo, ya que las flores de maguey y de palma, equimite, sábila, calabaza y huauzontle se encuentran cultivadas o semicultivadas, lo que permite disponer de este recurso por más tiempo. Estas flores comestibles que abastecen el mercado durante la época de cuaresma tienen mucha demanda, debido en parte a su bajo costo comparado con otro tipo de alimentos como pescado o mariscos, pero también a la tradición de consumo, que es seguramente anterior a la imposición de la religión católica, y al conocimiento acerca de los recursos naturales que pueden ser aprovechados como alimento que preservan las poblaciones y comunidades de la región, es decir, a la biodiversidad cultural que se desarrolló y permanece en las comunidades humanas que viven y han vivido en estas regiones, y que como en otras regiones del mundo, desde hace un largo tiempo mantiene la experiencia para el suministro de alimentos (Argumedo et al., 2021; Bastida et al., 2024), con los cambios y adecuaciones causadas por cuestiones socioeconómicas y culturales que suceden en las sociedades humanas (Montes et al., 2022).

Conclusiones

En la región de influencia del mercado de Tulancingo se reporta el consumo de flores en la temporada de cuaresma. El consumo de flores como alimento en general está limitado a determinadas temporadas específicas, por la misma naturaleza estacional del producto.

El número de especies registradas en el mercado de Tulancingo en los primeros meses del año se considera alto al representar el 10 % del inventario nacional conocido.

Falta aún por explorar en cuanto al inventario de flores comestibles en México. Asimismo, estudios sobre el contenido nutricional de estas flores que integran un inventario que llega a más de 160 especies.

Estos saberes datan de tiempos remotos y se han mantenido y adecuado a diferentes condiciones so-

- taria de los Tenek de Aquismón San Luis Potosí. En: J. Ruvalcaba y G. Alcalá (coord.). *Huasteca. II. Prácticas agrícolas y medicina tradicional. Arte y Sociedad* (pp. 25-39). CIESAS. México, D.F.
- Báez, L. (2012). Hidalgo y sus regiones: una aproximación. En: L. Báez, G. Garret, D. Pérez, B. Moreno, U. Fierro y M. Hernández. (coord.) *Los pueblos indígenas de México. Hidalgo. Atlas etnográfico* (pp. 23-31). Gobierno del estado de Hidalgo. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, D. F.
- Balcázar, A.L., White, L., Chávez, C., & Zepeda, C. (2020). Los quelites: riqueza de especies y conocimiento tradicional en la comunidad otomí de San Pedro Arriba, estado de México. *Polibotánica* 49: 219-242. DOI: 10.18387/polibotánica.49.14.
- Bastida, I., Avila, D. M., Albino, R., & Pillado K. V. (2024). Diversidad biocultural y soberanía alimentaria: arvenses comestibles de la milpa otomí en Santa Ana Jilotzingo, Estado de México. *Revista de Geografía Agrícola* 73. <https://doi.org/10.5154/r. rga.2021.73.7>.
- Basurto, F. (1997). Flores comestibles. En R. Bye (comp.). *Flores Mexicanas*. CVS Publicaciones. México, D. F.
- Basurto, F., Martínez, M. A., & Villalobos, G. (1998). Los quelites de la Sierra Norte de Puebla, México: inventario y formas de preparación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 62: 49-62.
- Basurto, F. (2011). Los quelites de México: especies de uso actual. En L. Mera, D. Castro y R. Bye (comp.) *Especies vegetales poco valoradas: una alternativa para la seguridad alimentaria* (pp. 23-45). Instituto de Biología, UNAM. SNICS-SINAREFI. México, D.F.
- Bourges, H., Morales, J., Camacho, M., & Escobedo, G. (eds.) (1996). *Tabla de composición de alimentos. Edición de aniversario*. Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Subirán. México, D.F.
- Bravo, D., Sánchez, J., Osorno, T., Landeros, F., & Cabrera, J. (2022). Etnobiología del noreste de la reserva de la Biosfera Sierra Gorda, Querétaro, México. *Etnobiología* 20(3): 86-102.
- Cano, E. J., Medinaceli, A., Sanabria O. L., & Argueta, A. (2016). Código de ética para la investigación-acción y colaboración etnoscintífica en América Latina. *Etnobiología* 14 Supl. 1: 5-29.
- Castro, D. (2000). Etnobotánica y papel económico de cuatro especies de quelites en Tuxtla, Zapotitlán de Méndez, Puebla, México. [Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México]. México. D.F.
- Centurión, D., Alor, M. J., Espinosa, J., Gómez, E., Solano, M. L., & Poot-Matu, J. E. (2009). Contenido nutricional de inflorescencias de palmas en la Sierra del estado de Tabasco. *Universidad y Ciencia* 25(3): 193-199.
- CONABIO. (2020). Alimentos y bebidas. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la biodiversidad, Cd. de México. México. Contenido: Sebastián Mejía y Lucila Neyra. <https://www.>

cio culturales, resultando en la actualidad en un sincretismo de materiales y técnicas culinarias.

Estos conocimientos y prácticas son de gran valor e importancia desde diversos enfoques: social, cultural, económico, simbólico, por lo que hay que preservarlos y difundirlos (Montes et al., 2022; Bastida et al., 2024), asegurando así prácticas culinarias y usos actuales y potenciales de las flores en la gastronomía mexicana, la cual desde el año 2010 es Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, pero aún más importante que esto, la cocina en México es una herencia milenaria (Good & Corona, 2011), que ha demostrado ser resiliente y está estrechamente articulada con ancestrales procesos de selección y manejo de plantas y de agroecosistemas, que puede y debe ser aprovechada para el logro del bienestar social en cuanto a seguridad alimentaria, nutrición y sostenibilidad en este entorno de cambio ambiental global (Argumedo et al., 2021) con el reconocimiento de su contribución al sistema alimentario.

Agradecimientos

Agradecemos a las y los comerciantes del tianguis de Tulancingo por compartir sus conocimientos, así como a las autoridades del Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México por las facilidades otorgadas. A quienes hicieron la revisión del manuscrito de manera anónima, cuyos comentarios contribuyeron en gran medida a mejorarlo.

Fin de la versión en español

- biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos [Consultado mayo, 2025].
- Cruz, J., & Pérez J. G. (2017). Seguridad, diversidad y alimentos culturalmente preferidos por familias rurales de municipios marginados de Chiapas, México. *Revista de Geografía Agrícola* 61:103-126. [dx.doi.org/10.5154/r. rga.2017.61.05](https://doi.org/10.5154/r. rga.2017.61.05).
- Dos Santos, I., & Novaes, S. (2021). Edible flowers: traditional and current use. *Ornamental horticulture*. 27(4): 438-445. <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v27i4.2392>.
- Fernandes, L., Casal, S., Pereira, J. A., Saraiva, J. A., & Ramalhosa, E. (2017). Edible flowers: A review of the nutritional, antioxidant, antimicrobial properties and effects on human health. *J. Food Compost. Anal.* 2017, 60, 38-50.

- Fernandes L., Ramalhosa E., Pereira J., Saraiva J., & Casal S. (2018). The unexplored potential of edible flowers lipids. *Agriculture* 2018, 8, 146. doi:10.3390/agriculture8100146.
- Figueredo, C., Alvarez, G., & Cortés, L. (2022). Edible flowers commercialized in local markets of Pachuca de Soto, Hidalgo, México. *Botanical Sciences* 100(1): 120-138. DOI: 10.17129/botsci.2831.
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Serie Libros No. 6. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Gaxiola, M. (2009). Huapalcalco, un santuario-mercado del epíclásico en la región de Tulancingo. En: Long, J. y Attolini, A. (coord). *Caminos y mercados de México*. (pp. 185-220). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. <http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/caminosymercados/mercados.html>.
- Good, C., & Corona, L. E. (2011). Estudiando la comida y la cultura mesoamericana frente a la modernidad. En: Good, C. y Corona L. E. (coord). *Comida, cultura y modernidad en México. Perspectivas antropológicas e históricas*. (pp. 11-38). INAH. ENAH.
- Guiné, R., Florenca, S., Villalobos, K., & Anjos, O. (2020). Edible flowers, Old Tradition or New Gastronomic Trend: A First Look at Consumption in Portugal versus Costa Rica. *Foods* 2020, 9, 977. doi:10.3390/foods9080977.
- Harlan, J. (1992). *Crops and man*. 2nd. Ed. American Society of Agronomy. Crop Science Society of America. Madison, Wisconsin.
- Hernández, M. G. (2025). Ayunar libera, cuarto mandamiento de la iglesia. https://www.arquidiocesisdexalapa.com/noticias/2581/ayunar_libera_cuarto_mandamiento_de_la_iglesia [Consultado junio 2025]
- Hernández Xolocotzi, E., Vargas, A., Gómez, N. T., Montes, J., & Brauer, F. (1983). Consideraciones etnobotánicas de los mercados de México. *Revista de Geografía Agrícola* 4: 13-28.
- Hersh-Martínez, P., García, M. M., & Fierro-Álvarez, A. (1999). *Aca-cia acatlensis*: an alimentary resource in Southwest Puebla and North of Guerrero, Mexico. *Economic Botany* 53(4): 448-451.
- INEGI. (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010. Tulancingo de Bravo, Hidalgo. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/13/13077.pdf. [Consultado mayo 2023].
- Jadhav, H. B., Badwaik L., Annapure, U., Casanova, F., & Alaskar, K. (2023). A review on the journey of edible flowers from farm to consumer's plate. *Applied Food Research* 3 (2023) 100312. doi.org/10.1016/j.afres.2023.100312.
- Jaimes, O. (2023). Tianguis de Tulancingo, más de mil años de antigüedad. El Sol de Tulancingo. <https://oem.com.mx/elsoldetu-lancingo/local/tianguis-de-tulancingo-mas-de-mil-anos-de-antigüedad-19104274> [Consultado mayo 2025].
- Janarny, G., Prassana, K. D., & Ranaweera, K. K. (2021). Nutraceutical potential of dietary phytochemicals in edible flowers: A review. *Journal of Food Biochemistry* 2021;45:e13642. DOI: 10.1111/jfbc.13642.
- Jiménez, M., Juárez, N., Mendoza, M. R., Monribot, J. L., & Guerrero, J. A. (2023). Nutraceutical potential and antioxidant and antibacterial properties of *Quararibea funebris* flowers. *Food chemistry* 411 (2023) 135529. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135529>.
- Lara, E., Osorio, P., Jiménez, A., & Bautista, S. (2013). Contenido nutricional, propiedades funcionales y conservación de flores comestibles. Revisión. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 63(3):197-208.
- León-Portilla, M. (2006). Mesoamérica una civilización originaria. *Arqueología Mexicana* 79: 18-27.
- Llorente, J., & Ocegueda, S. (2008). Estado del conocimiento de la biota. En: *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México.
- Lozano, a., Roa, U., & Rivera, J. (2022). Las plantas endémicas comestibles de temporada de Santa Ana Teloxtoc: Una revisión cultural y sostenible. *RD-ICUAP* 8(22): 42-60.
- Manzanero, G., Vázquez, M., Lustre, H., & Pérez, A. (2020). Ethnobotany of food plants (quelites) sold in two traditional markets of Oaxaca, Mexico. *South African Journal of Botany* 139: 215-223.
- Mapes, C., & Basurto, F. (2016). Biodiversity and edible plants of Mexico. In: R. Lira, A. Casas & J. Blancas (eds). *Ethnobotany of Mexico. Interactions of People and Plants in Mesoamerica* (pp. 83-132). Springer, New York.
- Marcos, R., Vera, A., Pérez, M., Martínez, L., Hernández, S., Martínez, D., & Chávez, J. L. (2024). Phenolic compounds and antioxidant activity in edible flowers species from Oaxaca. *Applied Science* 2024, 14, 3136. <https://doi.org/10.3390/app14083136>.
- Martínez, M. A., Evangelista, V., Mendoza, M., Morales, G., Toledo, G., & Wong, A. (1995). *Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México*. Cuadernos 27. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Martínez, D., Alvarado, R., Mendoza, M., & Basurto, F. (2006). Plantas medicinales de cuatro mercados del estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 79(2): 81-89.
- Martínez, S., Aguilar, F., & Hernández, L. (2021). Plantas silvestres comestibles de La Barreta, Querétaro, México y su papel en la cultura alimentaria local. *Etnobiología* 19(1): 41-62.
- Mendoza, L., & Barón, M. L. (2022). Marchantas de la región capital de Veracruz: los saberes alimentarios de una actividad productiva/comercial. *Revista de Geografía Agrícola* 70: 175-190.

- Molina, N. (2000). Etnobotánica de quelites en el sistema milpa en Zoateopan, una comunidad indígena nahuatl de la Sierra Norte de Puebla. [Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México]. México. D.F.
- Montes Rentería, R., Ramírez García, A. G., Ramírez Miranda, C. A., & Cruz León, A. (2022). Plantas útiles para la etnia yaqui en Sonora, México. *Revista de Geografía Agrícola*, (68), 113–130. <https://doi.org/10.5154/r.rga.2022.68.07>.
- Morales, J, Bourges, H., & Camacho, M. (2015). *Tablas de composición de alimentos y productos alimenticios (versión condensada 2015)*. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México.
- Mulík, S., & Ozuna, C. (2020). Mexican edible flowers: Cultural background, traditional culinary uses, and potential health benefits. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 21 (2020) 100235. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100235>.
- Navarrete, D. (2022). El comercio indígena en Tulancingo a fines del siglo XVIII: mercancías, actores y espacios económicos. En: A. Escobar, V. Gayol, L. Gómez, L. Machuca, D. Navarrete y V. Ramírez. *Indígenas y comercio en la Nueva España del siglo xviii (Ixmiquilpan, Guadalajara, Huasteca potosina, Tehuantepec, Tulancingo, Tlaxcala)* (pp. 49-76). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo.
- Nunes, C. (2007). Somos lo que comemos. *Estudios y Perspectivas en Turismo* 10: 234-242.
- Panyayong, C., & Srikaeo K. (2022). Foods from banana inflorescences and their antioxidant properties: An exploratory case in Thailand. *International Journal of Gastronomy and Food Science* 28 (2022) 100436. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100436>.
- Pensamiento, C., Castañeda, A., Añorve, J., Hernández, A., Aguilar, K., & Ojeda, D. (2023). Edible Flowers and Their Relationship with Human Health: Biological Activities. *Food Reviews International*, DOI: 10.1080/87559129.2023.2182885.
- Pires, E., Di Gioia, E., Roupheal, Y., Ferreira, I., Caleja, C., Barros, L., & Petropoulos S. (2021). The compositional aspects of edible flowers as an emerging horticultural product. *Molecules* 2021, 26, 6940. <https://doi.org/10.3390/molecules26226940>.
- Placencia, D. (2023). La iglesia en la Nueva España. *Historiagenda* 46: 47-59.
- POWO. (2025). Plants of the World Online. <https://powo.science.kew.org/> [Consultado mayo 2025].
- Pulido, M. T., Briseño J., Juárez, N., León, H. C., Serrano, T., Reyes, L., Smith, L., Basurto, F. (2024). Los quelites de Hidalgo, México: ¿cuáles son, cómo son percibidos y quienes los venden?. *Etnobiología* 22(3): 63-82.
- Ribeiro, B., & Vidal, M. (2023). Bioactive compounds and biological actions in edible flowers species. In: M. Pinho, M. A. Schueda, D. Brostulin (org). *Principles and concepts for development in nowadays society*. Chapter 27. pp 341-351. Seven Editora. Sao Jose dos Pinhais, PR.
- Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T., Neugebauerova, J., & Vabkova, J. (2012). Edible flower- A new promising Source of Minerals Elements in Human Nutrition. *Molecules* 17, 6672-6683. DOI:10.3390/molecules17066672.
- Rzedowski, J. (1978). *Vegetación de México*. LIMUSA. México D. F.
- Rzedowski, J. (1991). El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana* 15: 47-64.
- Sandoval M. E., De Loera, E. E., Martínez, V. M., & Zumaya, S. G. (2023) Plantas silvestres comestibles del estado de Aguascalientes, México, sus formas de consumo y comercialización. *Polibotánica* 55: 213-230. DOI: 10.18387/polibotanica.55.14.
- Sahagún, B. (1979). Historia general de las cosas de Nueva España. Porrúa. México.
- Sánchez, G., & Bravo, J. (2017). Medio físico del estado de Hidalgo. En A. Ramírez, A. Sánchez, G. Sánchez y Cuevas. (eds). *Biodiversidad del estado de Hidalgo*: 29-42. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. CONACyT. Pachuca de Soto, Hidalgo.
- SEMARNAT. (2014). El medio ambiente en México 2013-2014. La biodiversidad Mexicana. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14/04_biodiversidad/4_1.html.
- Sotelo, A., López, S., & Basurto, F. (2007). Content of nutrient and antinutrient in edible flowers of wild plants in Mexico. *Plant Foods and Human Nutrition* 62: 113-138. DOI 10.1007/s11130-007-0053-9.
- Vázquez, M. C. (1987). *El Uso de Plantas Silvestres y Semicultivadas en la Alimentación Tradicional en dos Comunidades Campesinas del Sur de Puebla*. [Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México]. México.
- Villa. A. (1991). *Las plantas utilizadas en forma tradicional en la alimentación en una comunidad nahua del Estado de Hidalgo*. [Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México]. México. D.F.
- Villaseñor. M. R. (1988). *Etnobotánica de plantas comestibles en dos comunidades: San Pablito y Xolotla en la Sierra Norte de Puebla*. [Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México]. México. D.F.
- Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87(3) DOI:<https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>.